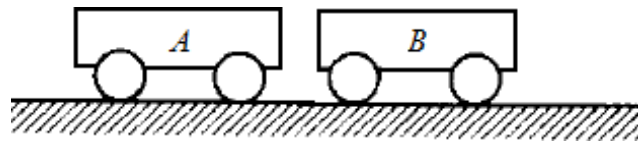


SEXTO TALLER DE REPASO 2015-01

EJERCICIOS DE MOMENTO LINEAL, IMPULSO Y COLISIONES

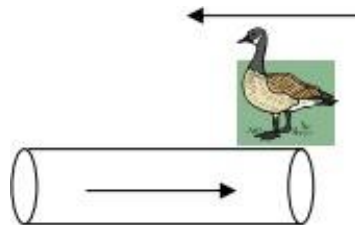
1. Dos carros, A y B, se empujan, uno hacia el otro. Inicialmente B está en reposo, mientras que A se mueve hacia la derecha a 0.5m/s. Después del choque, A rebota a 0.1m/s, mientras que B se mueve hacia la derecha a 0,3 m/s. En un segundo experimento A está cargado con una masa de 1 kg y se dirige hacia B con una velocidad de 0.5m/s. Después de la colisión A permanece en reposo, mientras que B se desplaza hacia la derecha a 0.5m/s. Encontrar la masa de cada carro.

Respuesta:  $m_A = 1Kg$  y  $m_B = 2Kg$

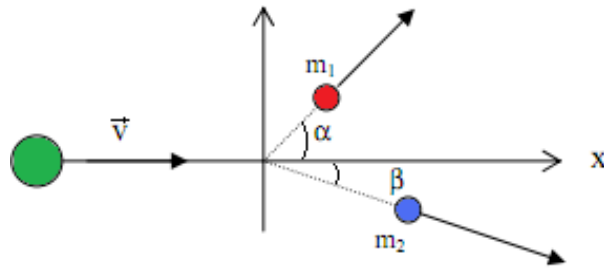


2. Un tronco de un árbol de 45kg. flota en un río cuya velocidad es de 8 km/hora. Un cisne de 10 kg intenta aterrizar en el tronco mientras vuela a 8 km/h en sentido contrario al de la corriente. El cisne resbala a lo largo del tronco y sale del extremo de éste con una velocidad de 2 km/h. Calcular la velocidad final del tronco.

Despreciar la fricción del agua. Respuesta:  $v_{td} = 6.66km / h$

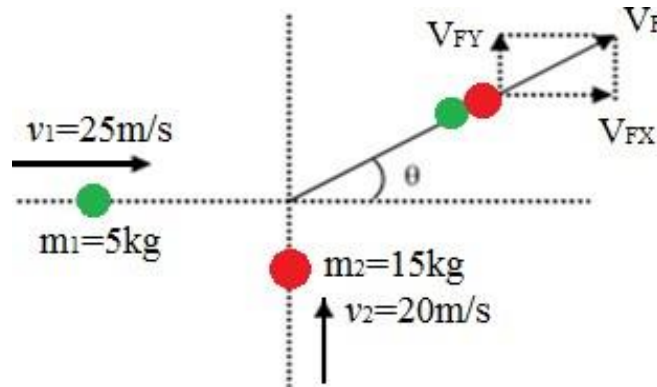


3. Una partícula que se mueve con una velocidad  $v = 13m/s$ , se desintegra en dos fragmentos de masas  $m_1 = 370g$  y  $m_2 = 450g$ , los cuales salen formando los ángulos  $\alpha = 56^\circ$  y  $\beta = 21^\circ$  que muestra la figura. Determine la magnitud de la velocidad de cada fragmento. Respuestas:  $v_1 = 10.57 m/s$  y  $v_2 = 20.17m/s$



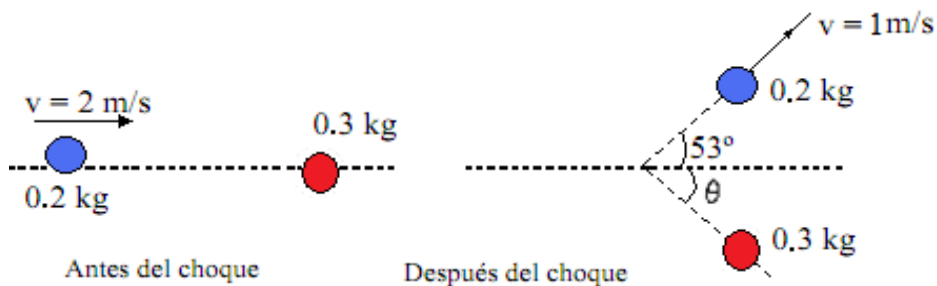
4. Una partícula de 5kg que viaja hacia el este con rapidez de 25 m/s choca en un cruce con otra partícula de 15kg que viaja al norte a una rapidez de 20 m/s. Como se muestra en la figura. Encuentre la dirección y magnitud de la velocidad de las partículas después de la colisión, suponiendo que las partículas experimentan una colisión perfectamente inelástica (esto es se quedan pegados).

Respuestas:  $v_f = 16.25 \text{ m/s}$  y  $\theta = 67.38^\circ$

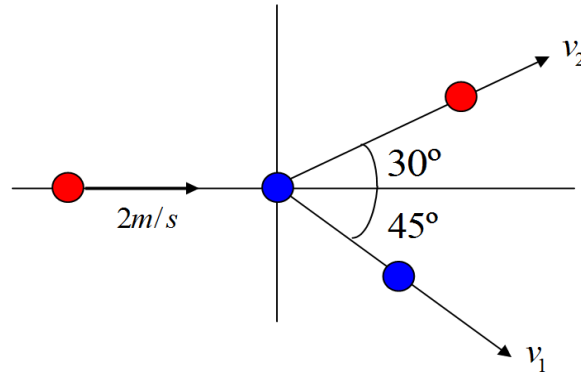


5. Un disco de 0.3kg inicialmente en reposo sobre una superficie horizontal sin roce es golpeado por otro disco de 0.2 kg que se movía a lo largo del eje x, con una rapidez de 2m/s. Después del choque el disco de 0.2kg tiene una rapidez de 1m/s y se mueve en una dirección que forma un ángulo de  $53^\circ$  con el eje x. Determine:
- La magnitud de la velocidad del disco de 0.3 kg después de la colisión.
  - El ángulo que éste forma con el eje x.

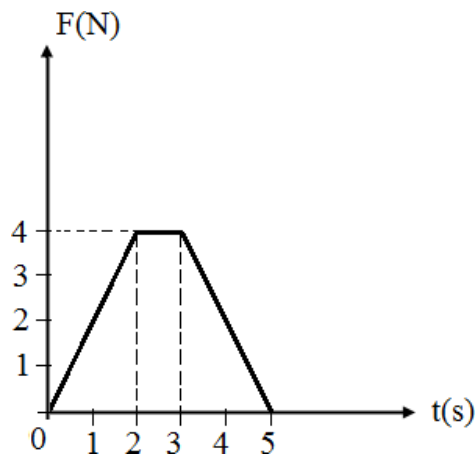
Respuestas:  $v = 1.075 \text{ m/s}$  y  $\theta = 29.7^\circ$



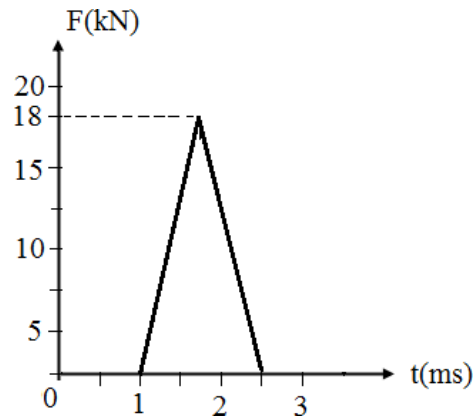
6. Una partícula de 4kg de masa que viaja con una velocidad de 2m/s choca con otra partícula de 3kg que está en reposo. La primera se desvía 45° respecto de la dirección inicial y la segunda 30°. Calcular las velocidades de ambas partículas después del choque. **Respuestas:  $v_1 = 1.04 \text{ m/s}$  y  $v_2 = 1.96 \text{ m/s}$**



7. Un cuerpo de 0.3kg cae desde una altura de 3m sobre un montón de arena. Si el cuerpo penetra 3cm antes de detenerse, ¿qué fuerza promedio ejerció la arena sobre él? **Respuesta:  $F = 294 \text{ N}$**
8. La fuerza  $F_x$  que actúa sobre una partícula de 2kg varía en el tiempo, como se muestra en la figura. Encuentre:
- El impulso de la fuerza. **Respuesta:  $I = 12 \text{ N}\cdot\text{s}$**
  - La velocidad final de la partícula si inicialmente estaba en reposo. **Respuesta:  $6 \text{ m/s}$**
  - Su velocidad final si al principio se mueve a lo largo del eje x con una velocidad de  $-2 \text{ m/s}$ . **Respuesta:  $8 \text{ m/s}$**
  - La fuerza promedio ejercida sobre la partícula en el espacio de tiempo  $t_i = 0$  a  $t_f = 5 \text{ s}$ . **Respuesta:  $F = 2.4 \text{ N}$**

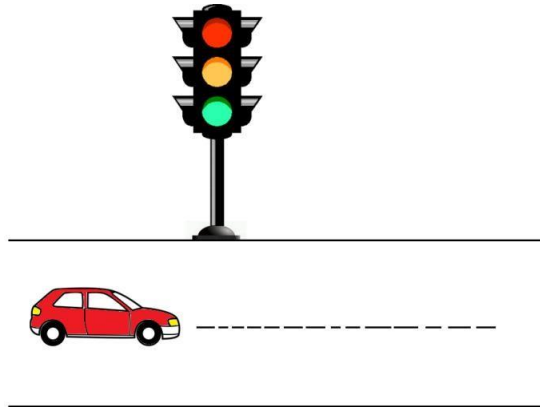


9. Una gráfica de fuerza- tiempo estimada para una pelota de beisbol golpeada por un bate se muestra en la figura. A partir de ésta gráfica; encuentre:
- El impulso dado a la pelota. **Respuesta:  $I = 13.5 \text{ N}\cdot\text{s}$**
  - La fuerza promedio ejercida sobre la pelota. **Respuesta:  $F = 9 \text{ N}$**
  - La fuerza máxima ejercida sobre la pelota. **Respuesta:  $F_{\text{max}} = 18 \text{ N}$**

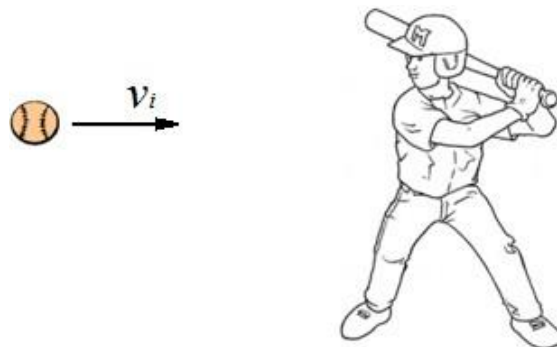


10. Un auto se detiene frente a un semáforo. Cuando la luz vuelve a verde, el auto se acelera, aumentando su velocidad de cero a 5.2m/s en 0.832s. ¿Qué impulso lineal y fuerza promedio experimente un pasajero de 70kg en el auto?

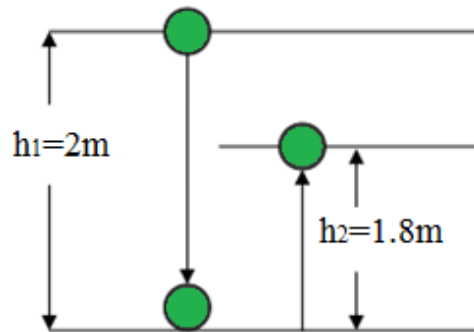
Respuestas:  $I=364\text{N}\cdot\text{s}$  y  $F= 437.5\text{N}$



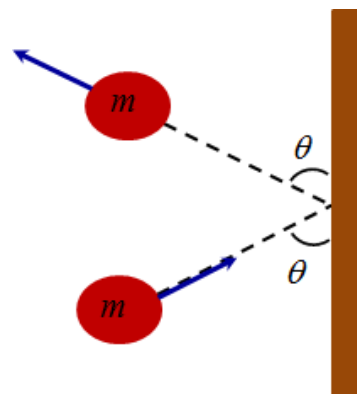
11. Una pelota de beisbol de 0.15kg se lanza con una velocidad de 40m/s: Luego es bateada directamente hacia el lanzador con una velocidad de 50m/s. Calcular:
- El impulso que recibe la pelota. Respuesta:  $I=-13.5\text{N}\cdot\text{s}$
  - La fuerza promedio que recibe la pelota por el bate, si los dos están en contacto durante 0.002s Respuesta:  $F=-6750\text{N}$



12. Un jugador de tenis recibe un lanzamiento con una pelota de 0.06kg que viaja horizontalmente a 50m/s y lo regresa con la pelota moviéndose horizontalmente a 40m/s en dirección opuesta. ¿Cuál es el impulso dado a la pelota por la raqueta?  
**Respuesta: 5.4N.s**
13. Una bola de billar, al ser golpeada por el taco, adquiere una rapidez de 16 m/s. Sabiendo que la bola es de 150g y suponiendo que el golpe tuvo una duración de 1/400s, calcule el impulso que recibió la bola y la magnitud de la fuerza promedio que actuó sobre ella. **Respuestas: I= 2.4 N.s y F = 960 N**
14. Una pelota de 0.15kg de masa se deja caer del reposo y desde una altura de 2 metros, rebota en el piso y alcanza una altura de 1.8 metros.  
 a. ¿Qué impulso dio el piso a la pelota? **Respuesta: I=1.83N.s**  
 b. ¿Qué fuerza promedio le ejerció el piso a la pelota, si la colisión demoró 0.02s?  
**Respuesta F= 91.5N**



15. Una pelota de masa  $m$  golpea una pared con una velocidad  $v$  a un ángulo  $\theta$  con la superficie y rebota con la misma velocidad y ángulo. Si la esfera está en contacto con la pared durante un tiempo  $t$ , ¿Cuál es la fuerza promedio ejercida por la pared sobre la pelota? **Respuesta:  $\vec{F} = \frac{2mv\text{sen}\theta}{t} (-\hat{i})$**

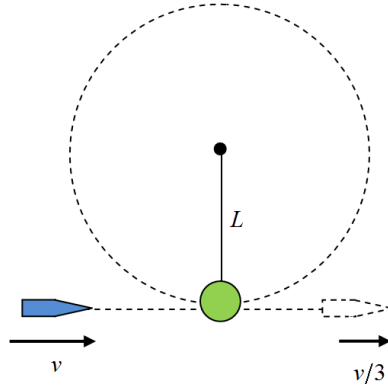


## COLISIONES

16. Un objeto de 0.3 kg con una rapidez de 2 m/s en la dirección x tiene una colisión frontal elástica con un objeto estacionario de 0.7 kg localizado en  $x=0$ . Determina la distancia que separa los objetos 2.5 s después de la colisión. **Respuesta:  $x=5m$**
17. En una colisión frontal elástica, con una partícula estacionaria como blanco, una partícula en movimiento retrocede con  $1/3$  de su rapidez incidente. Encuentra la rapidez de la partícula blanco después de la colisión en términos de la rapidez inicial de la partícula entrante. **Respuesta:  $v_{2f} = \frac{2}{3} v_{1i}$**
18. Una esfera de 6kg. con una velocidad de 6m/s choca frontalmente en forma elástica con una esfera estacionaria de 4 kg. Encuentra las velocidades finales de las esferas. **Respuestas: 1.2 m/s y 7.2 m/s**
19. Un bloque de masa 12kg que viaja a 10m/s sobre el eje x golpea una esfera de masa 5kg en reposo, después del choque el bloque se desvía  $90^\circ$  respecto al eje x y la esfera  $37^\circ$  respecto al mismo eje. Encuentra las velocidades finales de los objetos. **Respuestas: 30 m/s 7.5 m/s.**
20. Una esfera de 4kg golpea un bloque en reposo. Después del choque perfectamente elástico, la esfera continua su camino con una velocidad igual a la mitad de la que tenia inicialmente. Encuentra la masa del bloque. **Respuesta: 1.33 kg**
21. Una esfera de 4kg de masa golpea un bloque en reposo. Después del choque perfectamente elástico, la esfera retrocede con una velocidad igual a la mitad de la que tenia inicialmente. Encuentra la masa del bloque. **Respuesta: 12kg**
22. Un cuerpo A que parte del reposo de una altura de 5 m resbala sobre la superficie de un plano inclinado sin rozamiento y choca contra un cuerpo B de igual masa que se encuentra en reposo en el pie de la pendiente. Encuentra:
- La velocidad del conjunto si el choque es inelástico. **Respuesta: 5 m/s**
  - La velocidad del bloque B después del choque elástico. **Respuesta: 10 m/s**
22. Una bala con velocidad de 10m/s golpea un péndulo de igual masa. Encuentra la altura que sube la masa del péndulo si:
- El choque es inelástico. **Respuesta: 1.25 m**
  - El choque es elástico. **Respuesta: 5m**
23. Una esfera de 2 kg. con una velocidad de 6m/s choca frontalmente en forma elástica con una esfera estacionaria de 10kg. Encuentra las velocidades finales de las esferas. **Respuestas: -4 m/s y 2 m/s**
24. Dos bolas de billar idénticas se aproximan una a la otra con la misma rapidez 20m/s. Encuentra la rapidez con la que rebota cada bola si el choque es totalmente frontal y elástico. **Respuestas: 20 m/s y -20 m/s**
25. Una bala de masa  $m_1$  y velocidad  $v$  atraviesa la plomada de un péndulo de masa  $m_2$  y sale con una velocidad  $v/3$ . La plomada del péndulo está sostenida por medio de

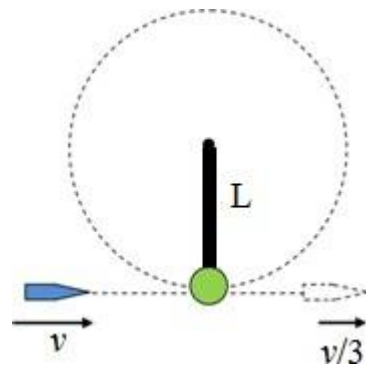
una cuerda de longitud  $L$  y masa despreciable. ¿Cuál es el valor mínimo de  $v$  para que la plomada del péndulo apenas realice un círculo vertical completo?

Respuesta:  $v = \frac{3}{2} \frac{m_2}{m_1} \sqrt{5gL}$



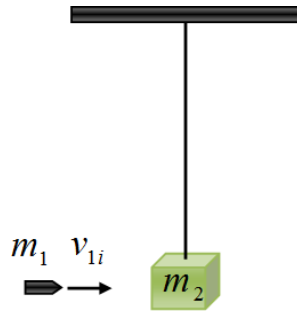
26. Una bala de masa  $m_1$  y velocidad  $v$  atraviesa la plomada de un péndulo de masa  $m_2$  y sale con una velocidad  $v/3$ . La plomada del péndulo está sostenida por medio de una barra rígida de longitud  $L$  y masa despreciable, la cual puede girar alrededor de un pivote sin fricción, como se muestra en la figura. ¿Cuál es el valor mínimo de  $v$  para que la plomada del péndulo apenas realice un círculo vertical completo?

Respuesta:  $v = \frac{3}{2} \frac{m_2}{m_1} \sqrt{4gL}$

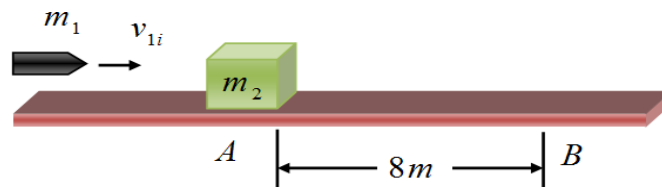


27. Un péndulo está formado por un bloque de masa  $m_2$  suspendido de una cuerda de longitud  $L$ , y se encuentra en reposo en su posición de equilibrio. Un proyectil de masa  $m_1$  que se mueve horizontalmente con velocidad  $v$ , choca con el bloque y queda incrustado en él. Si el conjunto oscila hasta un ángulo  $\theta$  con la vertical, encuentre una expresión en términos de  $m_1$ ,  $m_2$ ,  $L$  y  $\theta$  para la velocidad del proyectil.

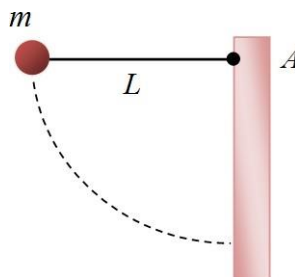
Respuesta:  $v = \frac{(m_1 + m_2)}{m_1} \sqrt{2gL(1 - \cos\theta)}$



28. Una bala de 10g, que se mueve horizontalmente con una velocidad de 400m/s, choca con un bloque de 0.99kg, que se encuentra en reposo sobre una superficie horizontal. Luego del choque la bala queda incrustada en el bloque y el conjunto recorre el tramo AB, de 0.8m de largo, hasta detenerse debido a la fricción. Calcular:
- La velocidad del bloque y la bala después del choque. **Respuesta:  $v_d=4\text{m/s}$**
  - El coeficiente de fricción dinámico entre el bloque y la superficie. **Respuesta:  $\mu=0.1$**

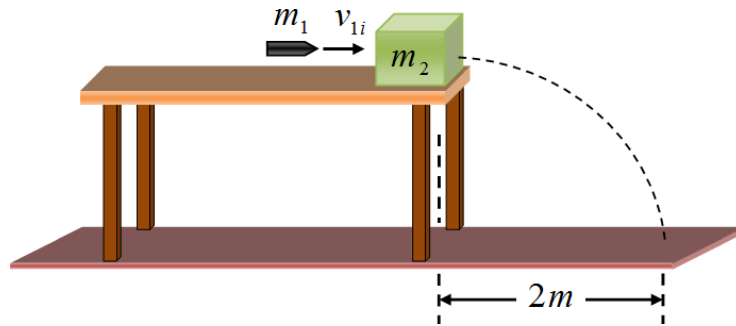


29. Una bola de 0.5kg se amarra por medio de una cuerda de 75cm de largo a un punto fijo en A. La bola se suelta desde el reposo cuando la cuerda está en posición horizontal. En la parte más baja de su trayectoria la bola choca contra la pared. El coeficiente de restitución entre la bola y la pared es  $e=0.8$ . Encuentre:
- La rapidez de la bola en el momento de chocar contra la pared. **Respuesta:  $v_a=3.834\text{m/s}$**
  - La rapidez de la bola justo después de chocar. **Respuesta:  $v_d=-3.067\text{m/s}$**
  - El ángulo que forma la cuerda con la vertical cuando la bola se detiene momentáneamente, después del primer rebote. **Respuesta:  $68.9^\circ$**

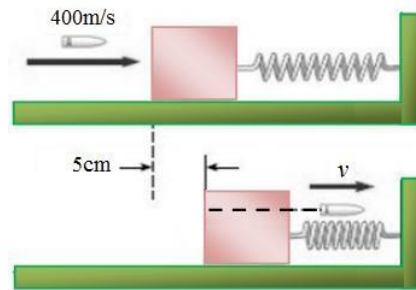


30. Una bala de 8g se dispara contra un bloque de 2.5kg inicialmente en reposo en el borde de una mesa sin fricción de 1m de altura. La bala permanece en el bloque y después del impacto éste aterriza a 2m del pie de la mesa. Determine la velocidad inicial de la bala. **Respuesta:  $1388.8\text{m/s}$**

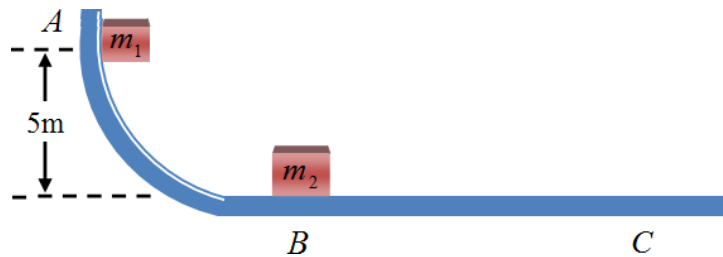




31. Una bala de 5g se mueve con rapidez inicial de 400m/s y atraviesa un bloque de 1kg, como se ve muestra en la figura. El bloque, al principio en reposo sobre una superficie horizontal sin fricción, está conectado a un resorte con constante de fuerza de 900N/m. Si el bloque se mueve 5cm hacia la derecha después del impacto. Encuentre la rapidez a la cual la bala sale del bloque. **Respuesta: 100m/s**



32. Considere una pista sin fricción ABC como la que se muestra en la figura. Un bloque de masa  $m_1 = 5\text{kg}$  se suelta desde A. Choca frontalmente y de manera elástica con un bloque de masa  $m_2 = 10\text{kg}$  en B, inicialmente en reposo. Calcule la altura máxima a la cual  $m_1$  se eleva después del choque. **Respuesta:  $h = 0.56\text{m}$**



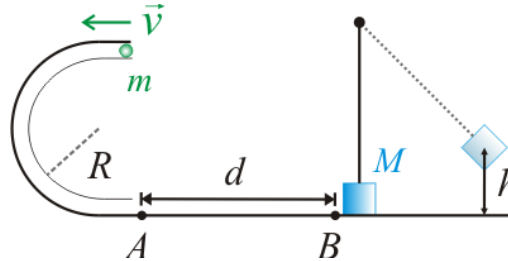
33. Por el carril circular sin rozamiento de radio  $R = 1\text{m}$  de la figura se lanza una masa  $m$  de dimensiones despreciables con una velocidad  $v = 10\text{m/s}$ . En el tramo rectilíneo siguiente de longitud  $d = 2\text{m}$ , el coeficiente de rozamiento cinético entre la masa y el suelo es  $\mu = 0.6$ . Suspendida de una cuerda y en reposo se encuentra una masa  $M = 2\text{m}$ .

- a. ¿Se conserva la energía mecánica de la masa  $m$  en el tramo circular de la pista? Determinar su velocidad cuando llega al final de dicho tramo circular (punto A). **Respuesta:  $v_A = 6.26\text{m/s}$**   
 Determinar la velocidad de la masa  $m$  cuando ha recorrido el tramo horizontal de longitud  $d$  (en el punto B). **Respuesta:  $v_B = 3.96\text{m/s}$**

- b. Cuando la masa  $m$  llega a la posición donde se encuentra  $M$  choca elásticamente con ella. Determinar la velocidad de ambas masas después del choque.

Respuestas:  $v_m = -1.32 \text{ m/s}$  y  $v_M = 2.64 \text{ m/s}$

- c. Calcular la altura que alcanza la masa  $M$  después del choque. ¿Hacia dónde se moverá la masa  $m$ ? Respuesta:  $h = 0.36 \text{ m}$



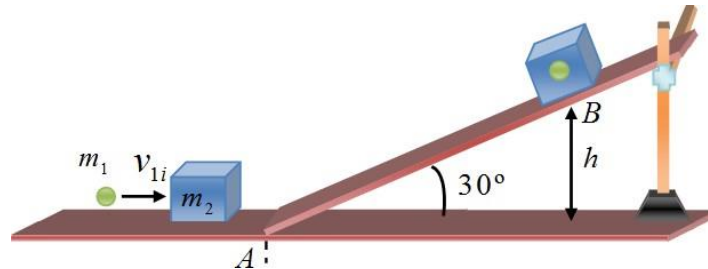
34. Una bola de acero de 1kg se mueve en línea recta con una velocidad de 14m/s. La bola impacta y se incrusta en un bloque de 3kg, el cual está en reposo sobre una superficie horizontal sin rozamiento, como se muestra en la figura. Tras el choque el conjunto se desliza por el plano inclinado  $30^\circ$  y se detienen después de haber ascendido una altura de 0.4m, ya que el tramo inclinado AB es un tramo con rozamiento. Calcular:

- a. La velocidad del sistema bola-bloque después de la colisión.

Respuesta:  $v_d = 3.5 \text{ m/s}$

- b. El coeficiente de rozamiento entre el plano inclinado y el sistema bola-bloque.

Respuesta:  $e = 0.32$



35. Se deja en libertad un bloque A cuando  $\theta_A = 90^\circ$  y desliza, sin rozamiento, hasta chocar con la bola B. Sabiendo que el coeficiente de restitución en el choque es  $e = 0.9$ . Calcular:

- a. Las velocidades de A y B inmediatamente después del choque.

Respuesta:  $v_{1d} = -0.58 \text{ m/s}$  y  $v_{2d} = 2.51 \text{ m/s}$

- b. La altura máxima a la que se eleva B. Respuesta:  $h = 0.32 \text{ m}$

